



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61747 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
C22C 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) РАФІНУЮЧО-МОДИФІКУЮЧА СУМІШ

1

2

(21) u201100645

(22) 20.01.2011

(24) 25.07.2011

(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.

(72) СУМЕНКОВА ВІКТОРІЯ ВАСИЛІВНА, ЛИКОВ  
МИКОЛА ПАВЛОВИЧ, БУБЛИКОВ ВАЛЕНТИН  
БОРИСОВИЧ

(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕТА-  
ЛІВ ТА СПЛАВІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК  
УКРАЇНИ

(57) Рафінуючо-модифікуюча суміш, яка містить  
десульфуратор, графіт, порошок сфероїдизуючого

модифікатора, яка **відрізняється** тим, що додат-  
ково містить плавиковий шпат, алюмінієву стружку  
та феросилікостронцій при наступному співвідно-  
шенні компонентів, мас. %:

десульфуратор	4-10
графіт	2-8
порошок сфероїдизуючого мо- дифікатора	45-60
плавиковий шпат	5-10
алюмінієва стружка	0,5-5
феросилікостронцій	решта.

Корисна модель належить до чорної металур-  
гії, зокрема до сплавів-модифікаторів, які викорис-  
товуються для отримання високоміцних чавунів з  
кулястим графітом підвищеної тріщиностійкості,  
гідрошільності зі зниженим вмістом газів в металі в  
1,5-2 рази, з підвищеними механічними властивос-  
тями у литому стані і може бути використана в  
металургійній промисловості і машинобудуванні.

Відома модифікуюча суміш (а.с. №1125276  
МПК C22C 35/00, опубл. 23.11.1984), яка містить  
мас. %:

магній	4-12
силікокальцій	10-20
силікомішметал	6-30
плавиковий шпат	2-6
чавунна стружка	решта

Недоліком цієї модифікуючої суміші є нестабі-  
льність отримання кулястої форми графіту, підви-  
щений відбій, знижена тріщиностійкість в відлив-  
ках. Крім того, до недоліків цієї суміші належить  
присутність чавунної стружки і 10-20 мас. % силі-  
кокальцію, що призводить до зниження модифіку-  
ючої здатності. Наявність у суміші до 30 мас. %  
силікомішметалу призводить до її дефіцитності та  
підвищення вартості.

Найбільш близькою за технічним призначен-  
ням є рафінуючо-модифікуюча суміш для обробки  
чавуну (а.с. № 1548242 МПК C22C 35/00, опубл.  
07.03.90), яка містить, мас. %:

десульфуратор (содовий шлак)	5-50
графіт	1-10
порошок сфероїдизуючого мо-	решта.

дифікатора

Порошок сфероїдизуючого модифікатора міс-  
тить такі компоненти, мас. %:

магній	1,5-10,5
кальцій	0,2-4,0
рідкоземельні метали	0,3-2,0
кремній	45,0-70,0
алюміній	1,2-2,5
залізо	решта.

Недоліком цієї модифікуючої суміші є неповне  
усунення цементитної фази в чавуні та пов'язане з  
цим зменшення величини руйнівного навантажен-  
ня, що призводить до зниження механічних влас-  
тливостей чавуну.

Задачею корисної моделі є підвищення ступе-  
ню сфероїдизації графіту та фізико-механічних  
властивостей чавуну з кулястим графітом.

Поставлена задача вирішується тим, що в ра-  
фінуючо-модифікуючу суміш, яка містить десуль-  
фуратор, графіт, порошок сфероїдизуючого мо-  
дифікатора додатково введені плавиковий шпат,  
алюмінієва стружка та феросилікостронцій при  
наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

десульфуратор	4-10
графіт	2-8
порошок сфероїдизуючого мо- дифікатора	45-60
плавиковий шпат	5-10
алюмінієва стружка	0,5-5
феросилікостронцій	решта.

Для посилення рафінуючого і сфероїдизуюче-  
модифікуючого ефекту до складу суміші введена

(13) U

(11) 61747

(19) UA

невелика кількість феросилікостронцію. Крім цього, феросилікостронцій сприяє зниженню загального вмісту газів в чавуні в 1,5-2 рази. Поліпшення форми графіту при модифікуванні феросилікостронцієм призводить до збільшення герметичності та тріщиностійкості чавуну в виливках навіть при великому тиску.

Наявність в складі суміші порошку сфероїдизуючого модифікатора (лігатури марки ФСМг) сприяє отриманню кулястої форми графіту в чавуні замість пластинчастої, що призводить до значного підвищення фізико-механічних властивостей чавуну. При вмісті цієї лігатури в складі суміші менш ніж 45 мас. % при установленій витраті суміші у середньому 2 мас. % знижується ступінь сфероїдизації графіту і, особливо, при обробці чавуну з підвищеним вмістом сірки. Вміст лігатури в складі суміші більш ніж 60 мас. % призводить до підвищення угару модифікуючих компонентів та отримання неоднорідної структури з окремими включеннями карбідів.

Алюміній в складі суміші є активним дегазатором та графітизатором. Але при підвищеному його вмісті (більш ніж 5 мас. %) графіт кристалізується в пластинчастій формі, особливо при відсутності рідкоземельних металів. Крім того, в виливках спостерігається підвищена пористість та пленоутворення. При вмісті алюмінію в суміші менш ніж 0,5 мас. % його графітизуюча дія не спостерігається. Алюмінієва стружка поряд з сильним розкиснюючим та графітизуючим впливом на метал при-

зводить до відновлення сульфідостворюючих металів з окислів, які містяться в рідкому чавуні, що підвищує активність протікання реакцій десульфурації чавуну та ефект засвоєння сфероїдизуючих компонентів, стабілізуючи при цьому процес модифікування.

Плавикий шпат при вмісті в суміші в кількості 5-10 мас. % сприяє її розчиненню в рідкому чавуні внаслідок утворення легкоплавких сполук і підвищує активність сфероїдизуючої дії компонентів суміші, яка є наслідком його десульфуруючого впливу на метал. Введення в склад суміші більш ніж 10 мас. % плавику шпату не сприяє додатковому збільшенню її розчинення, а при модифікуванні чавуну призводить до підвищеного утворення шлаку.

Десульфуратор (содовий шлак) сприяє утворенню рідкого шлаку, який покриває модифікований чавун суцільним шаром та заважає угару модифікуючих компонентів. Графіт в складі суміші створює додаткові центри кристалізації кулястого графіту та зменшує процес карбідоутворення.

Проведена експериментальна перевірка ультразвуком виливків, які отримані з використанням пропонуваної рафінуючо-модифікуючої суміші, показала зниження браку за тріщинами на 20 %. Гідроцільність виливків перевіряли під тиском води в 686 МПа. Отримані результати показали зріст гідроцільності на 30 % за рахунок підвищення сфероїдизації та здрібнювання кулястого графіту високоміцного чавуну.